



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 196 10 743 C 2

⑤1 Int. Cl. 7:
E 03 B 3/02
B 01 D 27/02

②1 Aktenzeichen: 196 10 743.1-25
②2 Anmeldetag: 20. 3. 1996
④3 Offenlegungstag: 15. 5. 1997
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 4. 1. 2001

DE 196 10 743 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑥6 Innere Priorität:
195 49 416. 4 20. 03. 1995

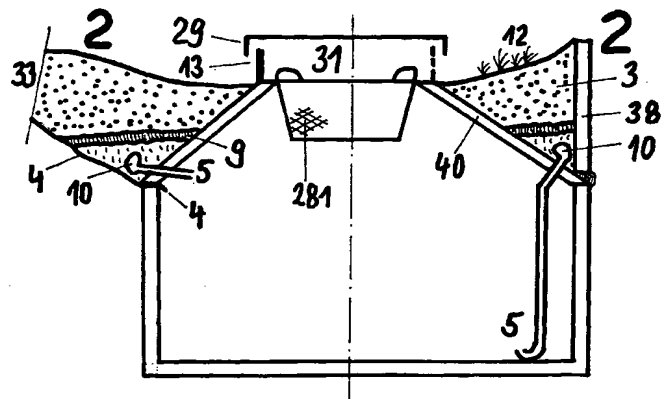
⑦3 Patentinhaber:
Herrmann, Thilo, Dipl.-Geoökologe, 30952
Ronnenberg, DE

⑥2 Teil in: 196 55 158.7
196 55 159.5
196 55 160.9

⑦2 Erfinder:
gleich Patentinhaber

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE-AS 10 63 119
DE 43 38 085 A1
DE 42 26 660 A1
DE 41 28 843 A1
DE 94 14 406 U1
DE 94 04 640 U1
GB 22 60 274 A
US 52 94 337
US 52 88 399
MUTSCHMANN, Johann, STIMMELMAYR, Fritz:
Taschenbuch der Wasserversorgung, Franckh'sche
Verlagshandlung, Stuttgart, 1983, 8te Aufl.,
S. 128, 129;
DE-Z.: "IKZ-Haustechnik", H. 14, 1994, S. 58-62;

⑤4 Bodenfilter für Regen- und Abwasser
⑤7 Filter zur Reinigung von Regenwasser oder Abwasser,
zur Beschickung von oben oder von der Seite, bestehend
aus einem oben offenen Becken (1), einer darin einge-
brachten Filterschicht (3) aus einem Schüttstoff, vorzugs-
weise Sand oder Boden, versehen mit einer Entwässe-
rung (10) der Filterschicht (3), vorgesehen zum Einbau ins
Erdreich, dadurch gekennzeichnet, daß das offene Becken
(1) durch ein als Konus, vorzugsweise als konzentrischer
Konus (40) mit vertikal stehender Achse, ausgebildetes
Oberteil des Wasserspeichers (19) und eine den Konus
umgebende Seitenwand (38) gebildet ist.



DE 196 10 743 C 2

Die Erfindung betrifft einen Filter zur Reinigung von Regenwasser oder Abwasser, zur Beschickung von oben oder von der Seite, bestehend aus einem oben offenen Becken, einer darin eingebrachten Filterschicht aus einem Schüttstoff, vorzugsweise Sand oder Boden, versehen mit einer Entwässerung der Filterschicht vorgesehen zum Einbau ins Erdreich.

Die Reinigung des Regenwassers wird herkömmlich durch technische Filter wie Siebe, Gewebe, etc. erzielt. Diese Vorrichtungen bedürfen der Pflege, Reinigung und Wartung. Die Unterbringung dieser Einrichtungen erfordert einen zusätzlichen Raum, der nicht mehr zu einer anderweitigen Nutzung zur Verfügung steht. In der Zeitschrift IKZ-Haustechnik, Heft 14, 1994, Seiten 58 bis 62 ist ein Filter beschrieben, der auf einen Filter- und Entnahmebehälter aufgelagert ist und eine Sandfilterschicht aufweist. Die Beschickung des Filters erfolgt über Wasserleitungen von oben; Das zugeleitete Wasser wird wahlweise über eine Pumpe aus einem vorgelagerten Wasserspeicher entnommen oder aus dem Trinkwassernetz zugeleitet. Der Filter ist mit einem Notüberlauf versehen. Die Einheit aus Filter und Entnahmebehälter ist in einem Kellerraum untergebracht.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Filter anzugeben, der große Regenwassermengen, die von versiegelten Flächen abfließen, aufnehmen kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Ansprüche 1 und 2.

Die hier dargestellte Erfindung verzichtet überwiegend auf technische Elemente zur Reinigung, sondern nutzt das natürliche Reinigungsvermögen eines Bodenkörpers 3 aus. Dabei kann der Filter mit seiner Filterfläche in eine bestehende Garten- oder Grünfläche 33 eingebunden werden, ohne daß der Filter als technisches Element sichtbar ist. Die Beschickung des Filters erfolgt oberflächlich z. B. durch eine Rinne 14, eine gedichtete Mulde oder durch ein Rohr. Die Filteroberfläche kann eine Bepflanzung 12 mit Gras- schicht, Krautschicht oder auch Sträucher aufweisen, oder aus einer Sandfläche bestehen 37, die als Spielplatz für Kinder zur Verfügung steht. In diesem Fall kann der Filter einem Sandkasten zum Spielen für Kinder gleichen. Da die vom Filter beanspruchte Fläche nicht als Verlust an Nutzfläche empfunden wird, kann die Filterfläche auch mehrere Quadratmeter an horizontaler Erstreckung betragen, ohne daß sie als störend empfunden wird. Der Filter wird dadurch nicht nur technischen Ansprüchen gerecht, sondern kann auch eine ästhetische und soziale Funktion haben.

Zur Nutzung des durch den Filter geleiteten Wassers, zur Anpassung an bauliche Gegebenheiten, zur Gewährleistung eines sicheren, störungsfreien Betriebs und einer wirtschaftlichen Bauweise des Filters sowie wegen der Belange der Wasserwirtschaft ist jedoch ein gewisses Maß an technischen Einbauten erforderlich, die kennzeichnend für diese Erfindung sind.

Die Ansprüche 1-15 betreffen weitere Ausgestaltungen des Filters 2. Innerhalb eines Beckens 1, dies kann eine Wanne, ein Trog oder ähnliches z. B. aus Beton oder Kunststoff sein, ist eine Filterschicht 3 eingebracht, die im einfachen Fall nur aus Sand besteht. Das Becken ist nach unten gedichtet und weist oberhalb des Bodens ein Ableitsystem 10 auf, das innerhalb einer Dränschicht 11 aus Kies oder Splitt o. a. Grobstoffen eingebracht ist. Das Dränsystem entwässert in eine Ableitung 5, die beispielsweise zu einem Wasserspeicher führt. Zur Trennung von Boden und Dränschicht kann eine filterstabile Schichtung dienen oder auch ein Geotextil 9. Bei Anordnung des Filters für ein Fallrohr beträgt die typische Fläche des Filters weniger als einen Quadratmeter bis einige Quadratmeter.

Bei besonders starken Regenereignissen, bei Bodenfrost oder bei Belegung der Filterfläche mit Laub kann die Ableitung durch den Filter reduziert sein. Für diesen Fall ist ein Überlauf 13 vorgesehen, der direkt in eine Ableitung entwässert. Damit in diesem Fall kein Schmutz in die Ableitung eingetragen wird, ist der Überlauf wahlweise mit einer Tauchwand oder einem Sieb oder auch einer Kombination aus beidem versehen. Eine Abdeckung nach oben verhindert das Einwerfen von Gegenständen. Typischerweise gelangt also der Hauptvolumenstrom des Wassers durch die Filterschicht, ein kleiner Reststrom bei den Extremereignissen durch den Überlauf zur Ableitung. Insbesondere wenn die Filterschicht aus Boden besteht, der mit einer Bepflanzung versehen ist, ist die Leitfähigkeit der Filterschicht etwas reduziert. Dies kann durch eine Vergrößerung der Filterfläche ausgeglichen werden. Durch die Einbeziehung des Filters in eine Mulde im umgebenden Gelände 33 kann zudem ein Rückhaltevolumen über dem Filter vorgehalten werden und die Filterfläche weiter vergrößert werden. Dies kann durch Einbau einer Dichtbahn 4 in den anstehenden Boden bewirkt werden.

Durch die freie Sicht auf die Filteroberfläche und den Überlauf ist eine laufende Kontrolle einfach möglich, ohne daß ein Gehäuse oder eine Abdeckung geöffnet werden muß. Der Schmutz bleibt auf der Oberfläche liegen und wird durch die Vegetation ausgekämmt und kompostiert teilweise. Durch den freien Luftzutritt tritt keine Faulung ein. Vom Dach abgespültes Laub oder Tierleichen können leicht entfernt werden.

Es ist durchweg daran gedacht den Filter 2 in Vorfertigung mit Bepflanzung 12 werkseitig zu erstellen. Dies sichert eine sofortige Betriebsbereitschaft des Filters auf der Baustelle und stellt eine sachgerechte standardisierte Herstellung sicher.

Bei beengten Raumverhältnissen auf einem Grundstück, oder auch nur wegen der besonders rationellen Bauweise kann der Filter oberhalb eines Wasserspeichers 19 angeordnet werden. In einer besonders bevorzugten Bauweise bildet dabei die obere Wandung des Speichers 40 den Boden des Beckens oder umgekehrt der Boden des Filters die Abdeckung 40 des Speichers. Der zusätzliche Aufwand zur Erstellung des Filterbeckens beschränkt sich also auf die zusätzliche Anordnung einer Seitenwand, z. B. in Form eines Schachtrings 38. Dabei kann der Filter den Speicher in seinen Abmessungen ohne weiteres überragen.

Der Einstieg in den Speicher erfolgt durch den Filter hindurch, wobei der Einstieg 31 gleichzeitig als Überlauf 13 in den Speicher hinein ausgebildet sein kann. Innerhalb des Einstiegs kann ein Sieb- oder Filterkorb 281 vorgesehen werden.

Zur Vermeidung von Turbulenzen im Speicher bei einem Überlaufereignis, können Leitvorrichtungen innerhalb des Speichers angebracht sein, die das Wasser an der Innenwand entlang führen oder auch eine Ableitung durch ein Rohr. Es ist auch möglich den Boden des Filters durchlässig auszuführen.

Nun ist es unvermeidbar, daß ein dem Filter nachgeordneter Wasserspeicher nach langen Regenperioden einmal vollständig gefüllt ist. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht ist eine vollständige Versickerung des Überlaufwassers wünschenswert um auf ein Ableitungsnetz verzichten zu können. Dabei wird wegen der Filterwirkung die oberflächliche Versickerung über einen bewachsenen Bodenkörper bevorzugt. Aus Gründen des Frostschutzes ist eine maximale Füllhöhe im Speicher unterhalb des frostgefährdeten Bereichs erwünscht. Daraus ergibt sich eine maximale Füllhöhe im Speicher von etwa 1 m unter Gelände. Für die Höhe eines Überlaufs ergibt sich dadurch etwa dieselbe Höhe. Um eine

oberflächliche Versickerung des Überlaufs zu bewirken, müßte also eine Vertiefung im Gelände von mehr als 1 m geschaffen werden, z. B. eine Versickerungsmulde mit einer Tiefe von 1,30 m. Dies bedeutet einen erheblichen Bauaufwand und ist nicht in jedem Fall durchführbar.

Dieses Problem löst die gezeigte Erfindung durch den Einbau einer Verschlusseinrichtung 15, unterhalb des Filters oder jedenfalls in der Ableitung des Filters. Die Verschlusseinrichtung kann ein Ventil sein, z. B. ein Schwimmerventil. Bei Erreichen eines vorgegeben maximalen Wasserstandes in der Ableitung des Filters bzw. in einem darunter befindlichen Speicher, schließt das Ventil und verhindert ein weiteres Abfließen von Wasser in die Ableitung bzw. den Wasserspeicher. Bei einer Verlegung der Ableitung unterhalb der Frosttiefe kann diese nicht einfrieren, bei einer Verlegung der Ableitung innerhalb der Frosttiefe bleibt die Leitung bei entsprechender Einstellung des Ventils trotzdem, wenigstens teilweise leer. Wegen der laufenden Entnahme von Brauchwasser aus dem Speicher würde diese Teilfüllung ohnehin nur kurze Zeit anhalten, so daß eine Einfriergefahr nicht gegeben ist. Zur Kontrolle des Ventils oder auch nur zur Verhinderung der Ableitung von Wasser ist dieses auch zur Handbetätigung 20 vorgesehen. Bei geschlossenem Ventil und gleichzeitig in den Filter fließendem Wasser überstaut sich der Filter und das Wasser tritt über einen Überlauf oder auch nur über den Rand des Filters zur Seite hin aus. Das Überlaufwasser fällt also in Höhe der Geländeoberkante an und kann ohne Schwierigkeit auch oberflächlich in eine vorhandene Geländesenke oder eine entsprechende Fläche zur Aufnahme des Wassers abgeleitet bzw. in den Boden oberflächlich infiltriert werden.

Während langer Trockenzeiten ist u. U. eine Bewässerung des Filters zum Erhalt der Vegetation erwünscht. Zu diesem Zweck ist an eine wasserleitende Verbindung vom Speicher zum Filter gedacht. Dabei kann die Wasserleitung anstelle einer Pumpe ohne Fremdenergie nur durch kapillaren Aufstieg in der Leitung bzw. in einer Füllung der Leitung erfolgen.

Fig. 1 zeigt die Kombination von einem Filter mit einem darunter befindlichen Speicher. Die Speicherwandung dient teilweise als Boden des Filters. Dieser ist z. B. für die Aufnahme des gesamten Dachabflusses eines Gebäudes vorgesehen.

Auf der linken Seite ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, wie die Filterfläche unter Verwendung einer Dichtbahn 4 seitlich vergrößert ist. Die Dichtbahn kann einfach zwischen Filter und Speicher eingeklemmt sein. Das Überlaufwasser des Filters gelangt über den Einstieg 31 und einen darin befindlichen Filterkorb 281 in den Speicher.

Fig. 2 zeigt einen Filter mit Verschlusseinrichtung 15 im Ablauf 5 des Filters, wobei ein Schwimmer 23 zur Betätigung des Verschlusses vorgesehen ist. Die Verschlusseinrichtung kann in gleicher Weise auch innerhalb eines Wasserspeichers eingebaut sein.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel mit einem ebenen Filterboden, der gleichzeitig als Speicherabdeckung fungiert. Der Überlauf 13 und die obere Filterfläche 37 sind im Niveau an die Umgebung angeglichen. Der Überlauf 131 mündet in den Speicher. Der Ablauf 7 und der Überlauf 131 können im Speicher in einer gemeinsamen Leitung zusammengeführt sein, wobei sich in dieser Leitung auch eine hier nicht gezeichnete Verschlusseinrichtung (Fig. 7, 15) befinden kann.

Bezugszeichenliste

- 1 Becken
- 2 Filter
- 3 Filterschicht

- 4 Dichtbahn
- 5 Ableitung
- 7 Entwässerung
- 8 Filterboden
- 9 Geotextil
- 10 Dränsystem
- 11 Prallplatte
- 12 Bepflanzung
- 13 Überlauf
- 10 131 Überlauf
- 14 Zuleitung
- 15 Verschlusseinrichtung
- 17 Schwimmer
- 19 Wasserspeicher
- 15 23 Schwimmer in Ableitung
- 281 Siebkorb
- 29 Abdeckung
- 30 Mulde
- 31 Einstieg
- 20 33 Grünfläche, umgebendes Gelände
- 37 Sandfläche
- 40 Konus, Wandung des Wasserspeichers

Patentansprüche

1. Filter zur Reinigung von Regenwasser oder Abwasser, zur Beschickung von oben oder von der Seite, bestehend aus einem oben offenen Becken (1), einer darin eingebrachten Filterschicht (3) aus einem Schüttstoff, vorzugsweise Sand oder Boden, versehen mit einer Entwässerung (10) der Filterschicht (3), vorgesehen zum Einbau ins Erdreich, **dadurch gekennzeichnet**, daß das offene Becken (1) durch ein als Konus, vorzugsweise als konzentrischer Konus (40) mit vertikal stehender Achse, ausgebildetes Oberteil des Wasserspeichers (19) und eine den Konus umgebende Seitenwand (38) gebildet ist.
2. Filter zur Reinigung von Regenwasser oder Abwasser, zur Beschickung von oben oder von der Seite, bestehend aus einem oben offenen Becken (1), einer darin eingebrachten Filterschicht (3) aus einem Schüttstoff, vorzugsweise Sand oder Boden, versehen mit einer Entwässerung (10) der Filterschicht (3), vorgesehen zum Einbau ins Erdreich, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Filter über einem Wasserspeicher (19) angeordnet ist und daß innerhalb des Filters (2) bzw. Beckens (1) ein Einstieg (31) in den Wasserspeicher (19) angeordnet ist.
3. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 2 und verbundene, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Verschlusseinrichtung (15) in Strömungsrichtung nach der Filterschicht (3) angeordnet ist und vorgesehen ist zum Verschuß der Ableitung des Filters (1) in Strömungsrichtung vor einem Wasserspeicher (19), wobei die Verschlusseinrichtung (15) in Abhängigkeit vom Wasserstand in der Ableitung (16) oder in Abhängigkeit vom Wasserstand im Speicher (19) und/oder automatisch und/oder manuell betätigt ist.
4. Filter nach Anspruch 1 oder 3 und verbundene, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Seitenwand (38) durch einen auf den Konus aufgesetzten Schachtring gebildet ist.
5. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Überlauf (13) aus einem Bereich über dem Filter (2) in die Entwässerung (10) der Filterschicht (3) und/oder in eine Ableitung (5) und/oder in den Wasserspeicher (19) und/oder in den Bereich neben dem Filter (2) entwässert und wirksam

ist, sobald eine vorgegebene Einstauhöhe über dem Filter (2) überschritten ist.

6. Filter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Überlauf (13) mit einer Tauchwand (27) und/oder einer Siebeinrichtung (28/281) versehen ist. 5

7. Filter nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Überlauf (13) in einem Einstieg (31) in den Wasserspeicher (19) ausgebildet ist.

8. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Filter (2) bzw. das Becken (1) 10 den Wasserspeicher (19) in seiner horizontalen Erstreckung seitlich überragt.

9. Filter nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlusseinrichtung (15) aus einem Schwimmer (23), vorzugsweise einer Schwimmerkugel, einer in Strömungsrichtung davor liegenden Öffnung und einem Verschlusselement gebildet ist, so daß bei ansteigendem Wasserstand in der Ableitung (5) 15 eine Auftriebskraft das Verschlusselement oder den Schwimmer (23) gegen die Öffnung preßt. 20

10. Filter nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlusseinrichtung in Abhängigkeit der Temperatur gesteuert ist, wobei vorzugsweise die Verschlusseinrichtung ein Thermostatventil ist. 25

11. Filter nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlusseinrichtung (15) unterhalb der möglichen Frosttiefe im Boden angeordnet ist.

12. Filter nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Überlauf (13) aus einem Bereich über dem Filter (2) in die Ableitung (5) vor der Verschlusseinrichtung (15) entwässert. 30

13. Filter nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein Überlauf (13) aus einem Bereich über dem Filter (2) in die Ableitung (5) nach der Verschlusseinrichtung (15) entwässert. 35

14. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterfläche weniger als einen Quadratmeter bis mehrere Quadratmeter beträgt. 40

15. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 14 dadurch gekennzeichnet, daß eine wasserleitende Verbindung von einem Wasserspeicher zur Bewässerung des Filters vorgesehen ist.

16. Herstellung und/oder Verwendung eines Filters 45 nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

- Leerseite -

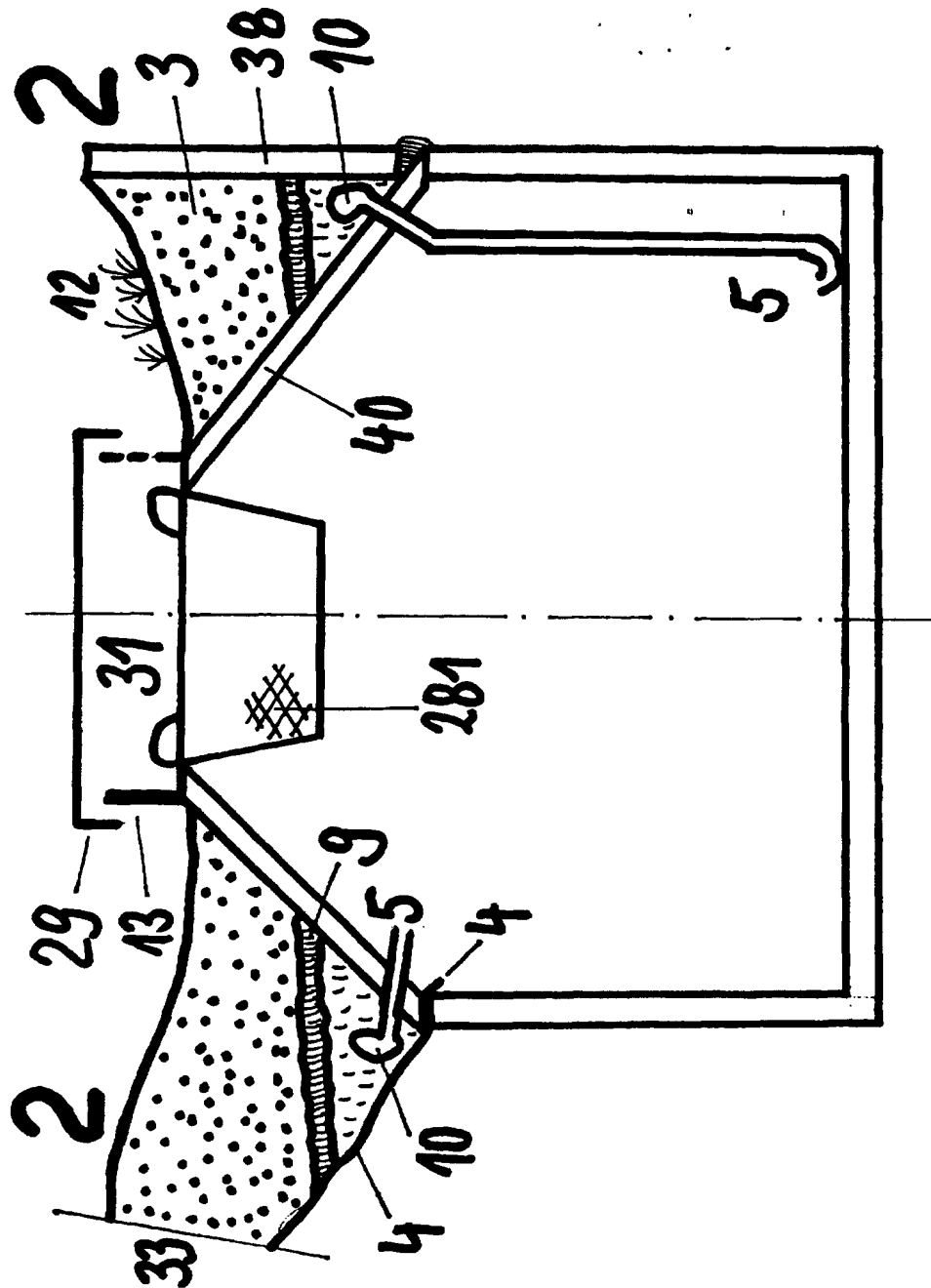


Fig. 1

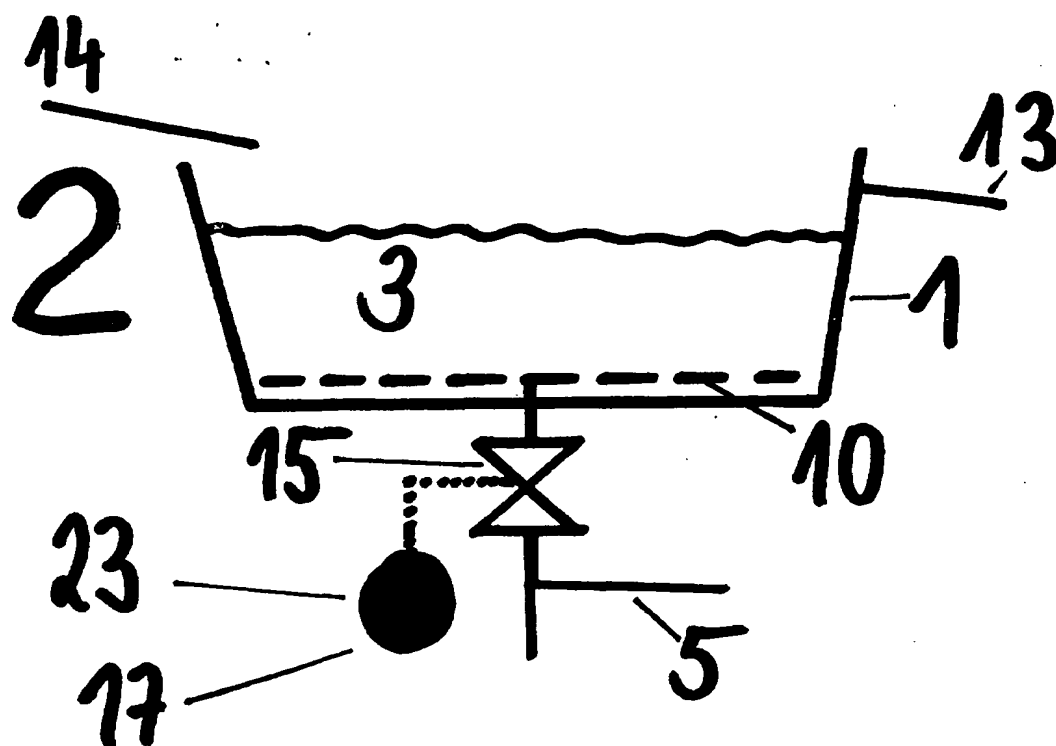


Fig. 2

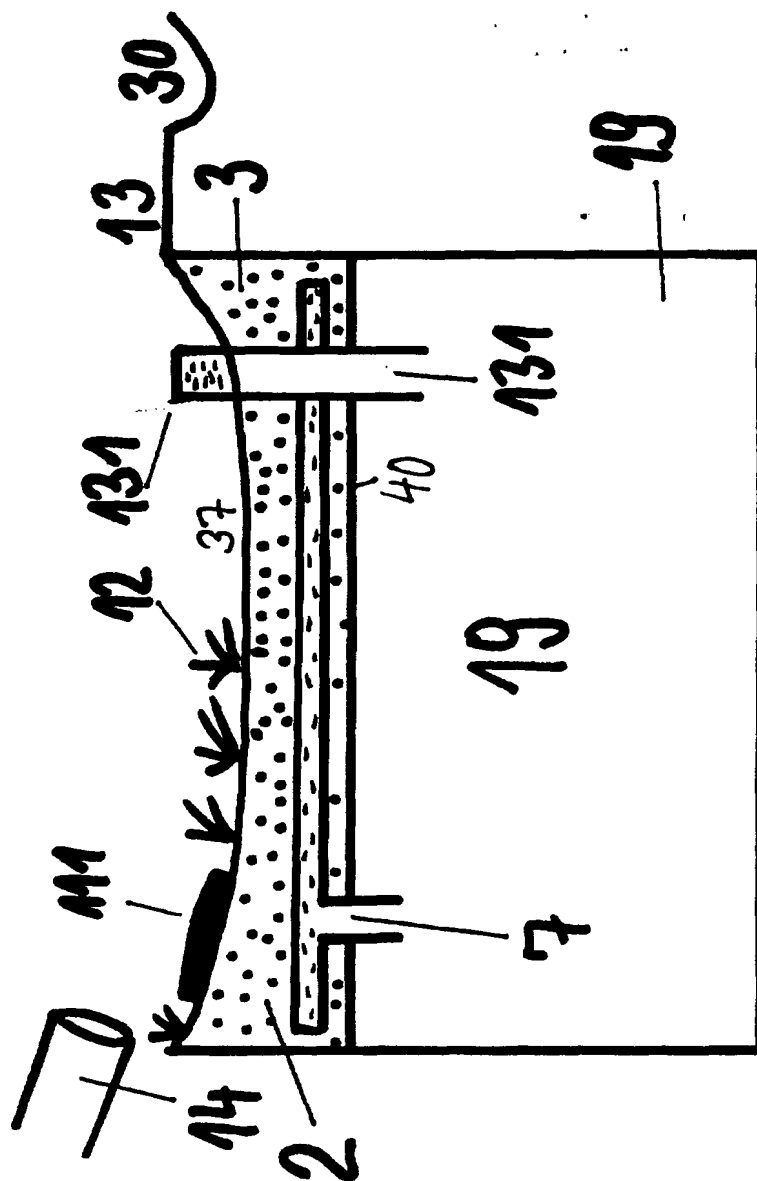


Fig. 3